

VERFAHREN ZUR MONTAGE UND DEMONTAGE EINER VORGESPANNNTEN SCHRAUBVERBINDUNG SOWIE VORRICHTUNG ZUR DURCHFUEHRUNG DIESES VERFAHRENS

Publication number: DE2458810 (A1)

Publication date: 1975-06-19

Inventor(s): FREDRIKSSON ROLAND GUNNAR [SE]; EKLUND KARL INGVAR [SE]

Applicant(s): MOTALA VERKSTAD AB

Classification:

- **international:** B25B29/02; F16B4/00; F16B31/04; B25B29/00; F16B4/00; F16B31/00; (IPC1-7): F16B31/00; B23P19/04

- **European:** B25B29/02; F16B4/00B; F16B31/04B

Application number: DE19742458810 19741212

Priority number(s): SE19730016955 19731214

Also published as:

- DE2458810 (B2)
- DE2458810 (C3)
- US3947948 (A)
- SE375832 (B)
- JP50116860 (A)

[more >>](#)

Abstract not available for **DE 2458810 (A1)**

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(51)

Int. Cl. 2:

F 16 B 31-00

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

B 23 P 19-04

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 24 58 810 A1

(11)

Offenlegungsschrift 24 58 810

(21)

Aktenzeichen:

P 24 58 810.1

(22)

Anmeldetag:

12. 12. 74

(43)

Offenlegungstag:

19. 6. 75

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

14. 12. 73 Schweden 7316955

(54)

Bezeichnung:

Verfahren zur Montage und Demontage einer vorgespannten Schraubverbindung sowie Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

(71)

Anmelder:

AB Motala Verkstad, Motala (Schweden)

(74)

Vertreter:

Hofer, T., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4800 Bielefeld

(72)

Erfinder:

Fredriksson, Roland Gunnar; Eklund, Karl Ingvar, Motala (Schweden)

Patentanwalt
Dipl.-Ing. Th. Hoefer

2458810

48 Bielefeld, den 6. 12. 1974
Kreuzstraße 32
Postfach 4107
Telefon (05 21) 7 10 72 - Telex 9-32 449
Bankkonten: Commerzbank AG, Bielefeld Nr. 6 851 471
Sparkasse Bielefeld 72 001 583
Postcheckkonto: Amt Hannover Nr. 689 28 - 304

Diess.Akt.Z. 3943/74

AB Motala Verkstad, Fack, S-591 01 MOTALA (Schweden)

Verfahren zur Montage und Demontage einer vorgespannten Schraubverbindung sowie Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage und Demontage einer radial und axial vorgespannten Schraubverbindung, die sowohl Zugkräfte als auch Schubkräfte übertragen soll, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens. (Mit "Schraubverbindung" ist hier eine mit Mutter

509825/0797

versehene Verbindung gemeint, die auch "Bolzenverbindung" genannt wird.) Derartige Schraubverbindungen werden beispielsweise bei Flanschkupplungen zur Zusammenkupplung von größeren Wellen angewendet, die sowohl Zug- als auch Schubkräfte übertragen sollen, wie z. B. bei Wellenverbänden in Schiffen zur Übertragung von Drehmomenten von einer Antriebsmaschine auf einen Propeller, wobei die vom Propeller ausgehenden Axialkräfte von der Welle aufgenommen werden.

Bisher wurden derartige Verbindungen dadurch hergestellt, daß Schrauben mit zylindrischen und konischen Schäften mit Übermaß in genau bearbeitete zylindrische oder konisch Bohrungen bzw. Löcher der Kupplungen des Wellenverbandes eingepaßt wurden. Die bei der Montage entstehende Reibungs- und Deformationskraft zwischen der Manteloberfläche der Schraube und der Oberfläche der Bohrung des umgebenden Kupplungsteiles hat es mit sich gebracht, daß sowohl die radiale als auch die axiale Vorspannung begrenzt werden mußte. Ein anderer Nachteil war, daß die erforderliche Passung der Schrauben in den Bohrungen enge Toleranzen und damit auch kostspielige Toleranzen und Einpaßmethoden notwendig machte.

Die bisher bekannten Schrauben in derartigen Verbindungen waren mit festen Köpfen versehen, was die Herstellung der Schrauben verkomplizierte, weil sie so eingepaßt werden mußten, daß die erforderliche Zugwirkung erhalten wurde, zumal es erforderlich ist, daß der Schraubenkopf bei montiertem Verband am Kupplungsflansch fest anliegt.

Durch die schwedischen Auslegeschriften 322.948, 332.320 und 360 714 ist es bekannt, Schrauben durch ein Druckmittel so vorzuspannen, daß die Gewindegänge bei der Montage entlastet werden, und durch die schwedische Auslegeschrift 361.513 ist es bekannt, zwischen einer Innenfläche und einer Außenfläche einer Verbindung ein Druckmedium zuzuführen. Die Vorrichtungen nach diesen Druckschriften können jedoch nicht als Lösung für die oben angegebenen Probleme bei der Montage von vorgespannten Verbindungen jener Art angesehen werden, wie sie oben beschrieben sind.

Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, auf einfachere und weniger kostspielige Weise als bisher eine radial und axial vorgespannte Schraubverbindung herzustellen, zu montieren und zu demontieren.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe im Rahmen des Verfahrens zur Montage und Demontage einer vorgespannten Schraubverbindung, die aus einer Schraube besteht, die mit wenigstens einer Mutter in Gewindeeingriff steht, dadurch gelöst, daß in den Spalt zwischen der Schraube und den Wandungen der Löcher in den Verbindungsteilen ein Druckmedium eingeführt wird und daß die Schraube elastisch verlängert wird und verlängert gehalten wird, während die Mutter ohne Belastung der Gewindegänge auf- bzw. abgeschraubt wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind gleichzeitig mit der Zuführung von Druckmedium in den genannten Spalt und mit der Verlängerung der Schraube Druckmedium einem Spalt zugeführt, der zwischen einem mit der Schraube verbundenen Teil und einem an einem der Verbindungsteile anliegenden Teil in Querrichtung zur Schraube verläuft, worauf das Druckmedium in beiden Spalten entlastet wird, während die Schraube weiterhin verlängert gehalten wird, und die Mutter aufgeschraubt und angezogen wird, worauf die die Verlängerung bewirkende Kraft entlastet wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist durch eine Vorspanneinrichtung gekennzeichnet, die aus einer Vorspannstange besteht, die mit einem Kolben verbunden ist, der sich in einem Zylinder mit einem Druckmediumanschluss befindet, wobei die Vorspannstange in eine axiale Sackbohrung einer Schraube einschiebbar ist und mit ihrem Ende am Boden der Bohrung anliegt und wobei der Zylinder an eine mit der Schraube verbundene Mutter oder einen Kopf kuppelbar ist sowie durch eine Eintreibeinrichtung, die aus einem mit einem Druckmediumanschluss versehenen Kopfteil, der mit der genannten Schraube verbindbar ist, sowie einem Distanzring besteht, der gegen einen Verbindungsteil anlegbar ist und mit dem Kopfteil einen Spalt bildet, der mit dem Druckmediumanschluss in Verbindung steht, wobei die Schraube mit einem Druckmediumanschluss versehen ist, der über Kanäle mit der zentralen Umfangsfläche in Verbindung steht, die ohne Gewinde glatt ausgebildet ist.

Bei einer bevorzugten Ausbildung ist der Zylinder der Vorspanneinrichtung mit einer Kugelkupplung versehen, die mit einer in Umfangsrichtung verlaufenden Nut auf der Mutter oder dem Kopf zusammenwirkt.

Die Erfindung soll nun anhand der beiliegenden Zeichnung beispielsweise näher erläutert werden, in der

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine Verbindung mit einer Vorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 2 die Verbindung in fertig montiertem Zustand und

Fig. 3 einen Axialschnitt durch eine Flanschkupplung zeigt, wobei eine Verbindung während der Montage und eine andere Verbindung fertig montiert dargestellt ist.

Eine Schraube 1, die zwei Kupplungshälften 2 und 3 zusammenhält, besteht aus einem schwach konischen Mittelteil 4, der in zusammen ausgeriebene konische Löcher in den beiden Kupplungshälften 2 und 3 passen soll, sowie zwei mit Gewinde versehenen Teilen 5 und 6. Im dickeren Teil (Großende) der Schraube 1 ist eine Bohrung 7 vorgesehen, in die eine mit einem Kolben 8 versehene Vorspannstange 9 angebracht ist. Eine kleinere Bohrung 10 mit Gewindeanschluß für eine Druckmittelleitung ist im dünneren Teil (Kleinende) der Schraube angeordnet und mündet in die Bohrung 7. Von der Bohrung 10 weg führen Nuten 11, durch die ein Druckmedium in einen Spalt 12 zwischen der Vorspannstange 9 und der Wandung der Bohrung 7 der Schraube 1 und von dort durch Kanäle 13, 14 zu einem Spalt 15 zwischen der Schraube 1 und den Kupplungshälften 2, 3 geführt werden kann.

• 6 •

Die Schraube 1 ist an beiden Enden mit Gewinde versehen. Am größeren Ende ist eine Mutter 16 aufgeschraubt, auf der mittels einer Schnellkupplungsvorrichtung 18, 19 ein mit einer Stirnwand 27 versehener Zylinder 17 befestigt ist. Im Zylinder 17 ist ein Kolben 8 gelagert, der mit der Vorspannstange 9 verbunden ist. Zur Zuführung von Druckmedium in den Raum 26 zwischen der Stirnwand 27 und dem Kolben 8 ist eine Bohrung 20 vorgesehen, die zum Anschluß einer Druckmittelleitung mit Gewinde versehen ist. Die Vorspannstange 9, der Kolben 8 und der Zylinder 17 mit der Stirnwand 27 bilden eine Vorspanneinrichtung.

Eine Eintreibeinrichtung 21 mit Gewinde ist auf das kleinere Ende der Schraube 1 aufgeschraubt und mit einer Bohrung 22 versehen, die ein Anschlußgewinde für eine Druckmittelleitung aufweist. Zwischen der Eintreibeinrichtung 21 und der Kupplungshälfte 2 befindet sich ein Distanzring 23, der so bemessen ist, daß zwischen der Eintreibeinrichtung 21 und dem Distanzring 23 ein Spalt 24 für Druckmedium entsteht.

Bei der Montage der Verbindung wird die Schraube 1 in die Löcher der Kupplungshälften 2, 3 eingeschoben. Danach wird die Mutter 16 so weit auf das größere Ende der Schraube 1 aufgeschraubt, daß das erforderliche Zugmaß 25 zwischen der Kupplungshälfte 3 und der Mutter 16 erhalten wird. Die Vorspannstange 9 mit dem Kolben 8 und der Zylinder 17 werden auf der Mutter 16 montiert und an dieser mit der Schnellkupplungsvorrichtung 18, 19 verriegelt. Eine Leitung für die Druckmittelzuführung zum Raum 26 wird an die Bohrung 20 angeschlossen. Dann wird die Eintreibeinrichtung 21 mit dem Distanzelement 23 auf das Gewinde am kleineren Ende der Schraube 1 aufgeschraubt, worauf Druckmittelleitungen an die Bohrungen 10 und 22 angeschlossen werden.

Darauf wird durch die Bohrung 10, die Nuten 11, den Spalt 12 und die Kanäle 13, 14 Druckmedium zwischen die Innenflächen der Kupplungshälften 2 und 3 und die Außenfläche des Mittelteiles 4 der Schraube 1 zugeführt. Gleichzeitig wird Druckmedium durch die Bohrung 20 zum Raum 26 sowie durch die Bohrung 22 zum Spalt 24 zugeführt. Der Druck des Druckmediums wird erhöht, wodurch die Schraube 1 durch die Einwirkung der Vorspannstange 9 in die Löcher der Kupplungshälften 2 und 3 hineingezogen wird, bis die Mutter 16 auf der Flanschebene der Kupplungshälfte 3 anliegt. Der Druck im Spalt 24 bewirkt das Hineinziehen der Schraube in die Löcher, was dadurch erleichtert wird, daß der Druck im Spalt 15 diesen Spalt erweitert.

Nachdem sich die Mutter 16 an der Flanschebene der Kupplungshälfte angelegt hat, wird der Druck des Druckmediums weiter erhöht, so daß durch die Einwirkung der Vorspannstange 9 eine elastische Verlängerung der Schraube 1 und damit eine Vorspannung der Schraube erhalten wird. Darauf wird der Druck im Spalt 24 zwischen der Eintreibeinrichtung 21 und dem Distanzring 23 sowie der Druck im Spalt 15 zwischen den Berührungsflächen der Kupplungshälften und der Schraube entlastet, während der Druck auf den Kolben 8 der Vorspannstange 9 beibehalten wird.

Die Eintreibeinrichtung 21 und der Distanzring 23 werden nun demontiert und durch eine Mutter 28 ersetzt, die mit einem Hakenschlüssel oder einem Drehstift angezogen wird. Darauf wird die Vorspanneinrichtung 9, 8, 17 entlastet und demontiert.

Bei der Demontage der Verbindung wird die Vorspanneinrichtung 9, 8, 17 auf der Mutter 16 montiert. Druckmedium mit dem erforderlichen Druck wird durch die Bohrung 20 der Vorspanneinrichtung zugeführt, so daß die Mutter 28 so weit von

Hand gelöst werden kann, daß zwischen der Kupplungshälfte 2 und der Mutter 28 ein Spiel entsteht. Darauf wird die Vorspanneinrichtung entlastet. Schließlich wird Druckmedium durch die Bohrung 10 in den Spalt 15 zwischen der Außenfläche des Mittelteiles 4 und den Innenflächen der Kupplungshälften 2 und 3 geführt. Dadurch wird der Spalt 15 erweitert, so daß die Schraube händisch entfernt werden kann.

Die Erfindung ist nicht nur auf Verbindungen mit konischen Löchern und Schrauben mit konischem Mittelteil beschränkt, sondern kann ganz oder teilweise auch bei anderen Arten von vorgespannten Verbindungen angewendet werden, beispielsweise bei Verbindungen mit zylindrischen Schrauben und Löchern, um bei der Montage das Eintreiben der Schrauben in die Bohrungen zu erleichtern und eine Vorspannung der Verbindung zu bewirken. Außerdem kann die Erfindung bei der Demontage von solchen Verbindungen angewendet werden, bei denen der Mittelteil der Schrauben beispielsweise aufgrund von Korrosion der Passung festsitzt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Montage und Demontage einer vorgespannten Schraubverbindung, die aus einer Schraube besteht, die mit wenigstens einer Mutter in Gewindeeingriff steht, dadurch gekennzeichnet, daß in den Spalt (15) zwischen der Schraube (1) und den Wandungen der Löcher in den Verbindungsteilen (2,3) ein Druckmedium eingeführt wird und daß die Schraube (1) elastisch verlängert wird und verlängert gehalten wird, während die Mutter (28) ohne Belastung der Gewindegänge auf- bzw. abgeschraubt wird.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Montage der Verbindung, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit der Zuführung von Druckmedium in den genannten Spalt(15) und mit der Verlängerung der Schraube (1) Druckmedium einem Spalt (24) zugeführt wird, der zwischen einem mit der Schraube verbundenen Teil (21) und einem an einem der Verbindungsteile anliegenden Teil (23) in Querrichtung zur Schraube verläuft, worauf das Druckmedium in beiden Spalten (15, 24) entlastet wird, während die Schraube weiterhin verlängert gehalten wird, und die Mutter (28) aufgeschraubt und angezogen wird, worauf die die Verlängerung bewirkende Kraft entlastet wird.
3. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlängerung der Schraube (1) durch eine in eine Bohrung (7) der Schraube hineinragende Kolbenstange (9) bewirkt wird, deren Kolben (8) mit Druckmedium belastet wird.

. 10.

4. Verfahren nach Patentanspruch 1 zur Demontage der Verbindung, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube (1) zuerst so weit verlängert wird, daß die Mutter (28) händisch gelöst werden kann, und daß nach Entlastung der Verlängerungskraft Druckmittel in den Spalt (15) zwischen der Schraube und den Lochwänden eingeführt wird, worauf die Schraube händisch entfernt werden kann.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Vorspanneinrichtung, die aus einer Vorspannstange (9) besteht, die mit einem Kolben (8) verbunden ist, der sich in einem Zylinder (27) mit einem Druckmediumanschluß (20) befindet, wobei die Vorspannstange (9) in eine axiale Sackbohrung (7) einer Schraube (1) einschiebbar ist und mit ihrem Ende am Boden der Bohrung anliegt und wobei der Zylinder (27) an eine mit der Schraube verbundene Mutter (16) oder einen Kopf kuppelbar ist, sowie durch eine Eintreibeinrichtung, die aus einem mit einem Druckmediumanschluß (22) versehenen Kopfteil (21), der mit der genannten Schraube (1) verbindbar ist, sowie einem Distanzring (23) besteht, der gegen einen Verbindungsteil (2) anlegbar ist und mit dem Kopfteil einen Spalt (24) bildet, der mit dem Druckmediumanschluß (22) in Verbindung steht, wobei die Schraube (1) mit einem Druckmediumanschluß (10) versehen ist, der über Kanäle (11 bis 14) mit der zentralen Umfangsfläche in Verbindung steht, die ohne Gewinde glatt ausgebildet ist.

.44.

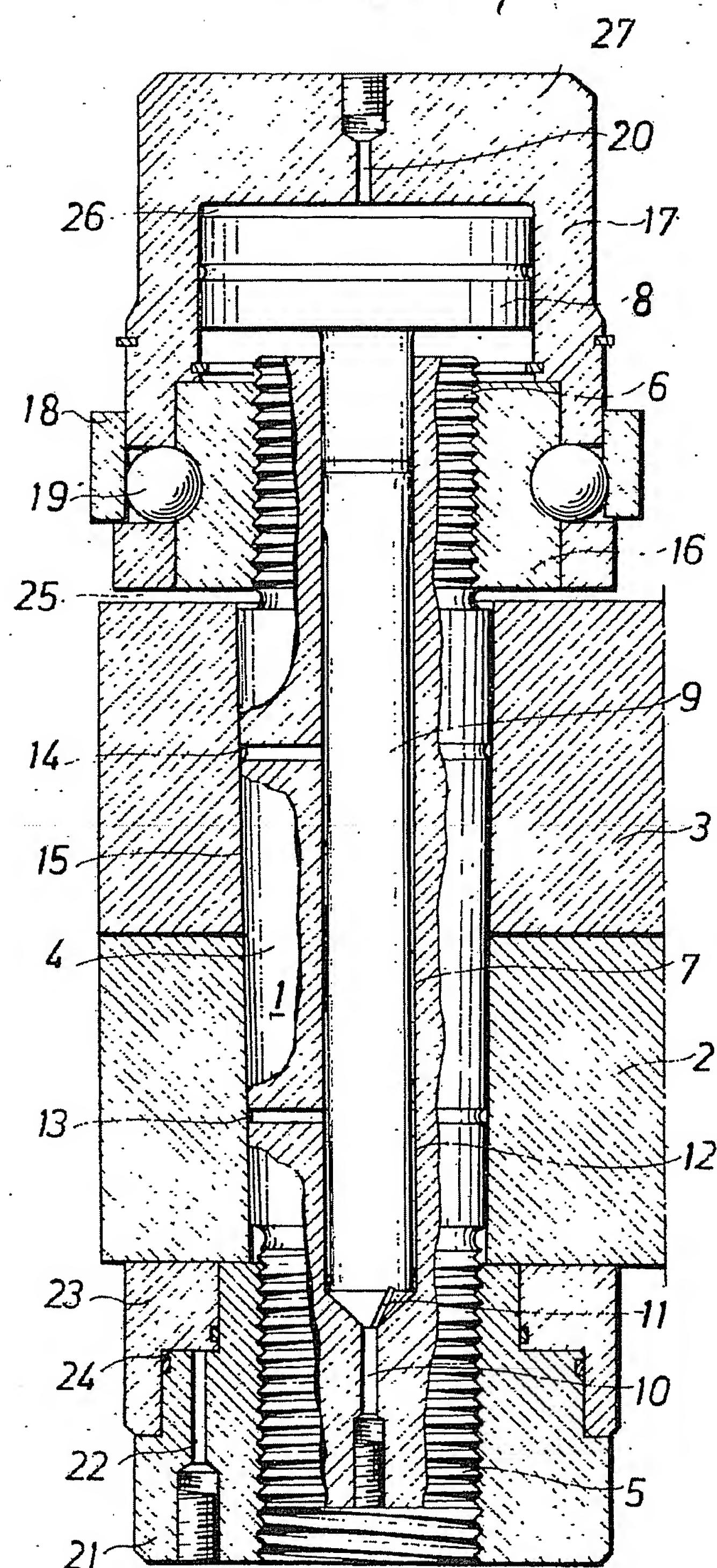
6. Vorrichtung nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (27) der Vorspanneinrichtung mit einer Kugelkupplung (18, 19) versehen ist, die mit einer in Umfangsrichtung verlaufenden Nut auf der Mutter (16) oder dem Kopf zusammenwirkt.
7. Vorrichtung nach Patentanspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintreibeinrichtung aus einer Mutter (21) besteht, die mit der Schraube (1) in Gewindegang eingriff steht, wobei der Distanzring (23) entlang zweier peripherer Absätze und zweier radialer Absätze an der Mutter anliegt und wobei in den axialen Absätzen zu beiden Seiten eines der radialen Absätze Dichtungsorgane angeordnet sind, die den genannten Spalt (24) abgrenzen.

18

Leerseite

2458810

Fig. 1



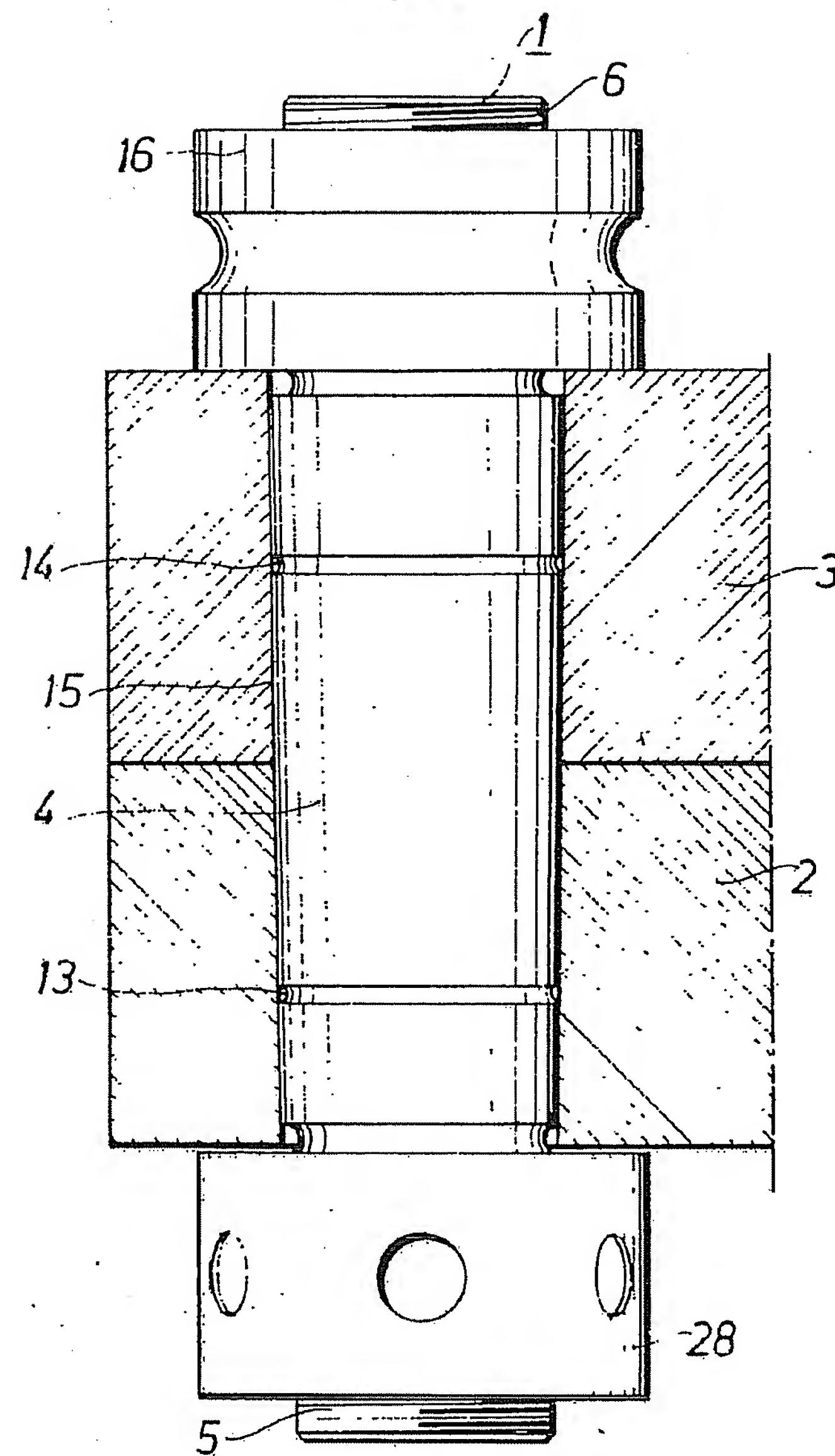
509825 / 0797

F16B 31-00 AT:12.12.1974 OT:19.06.1975

2458810

• 13.

Fig. 2

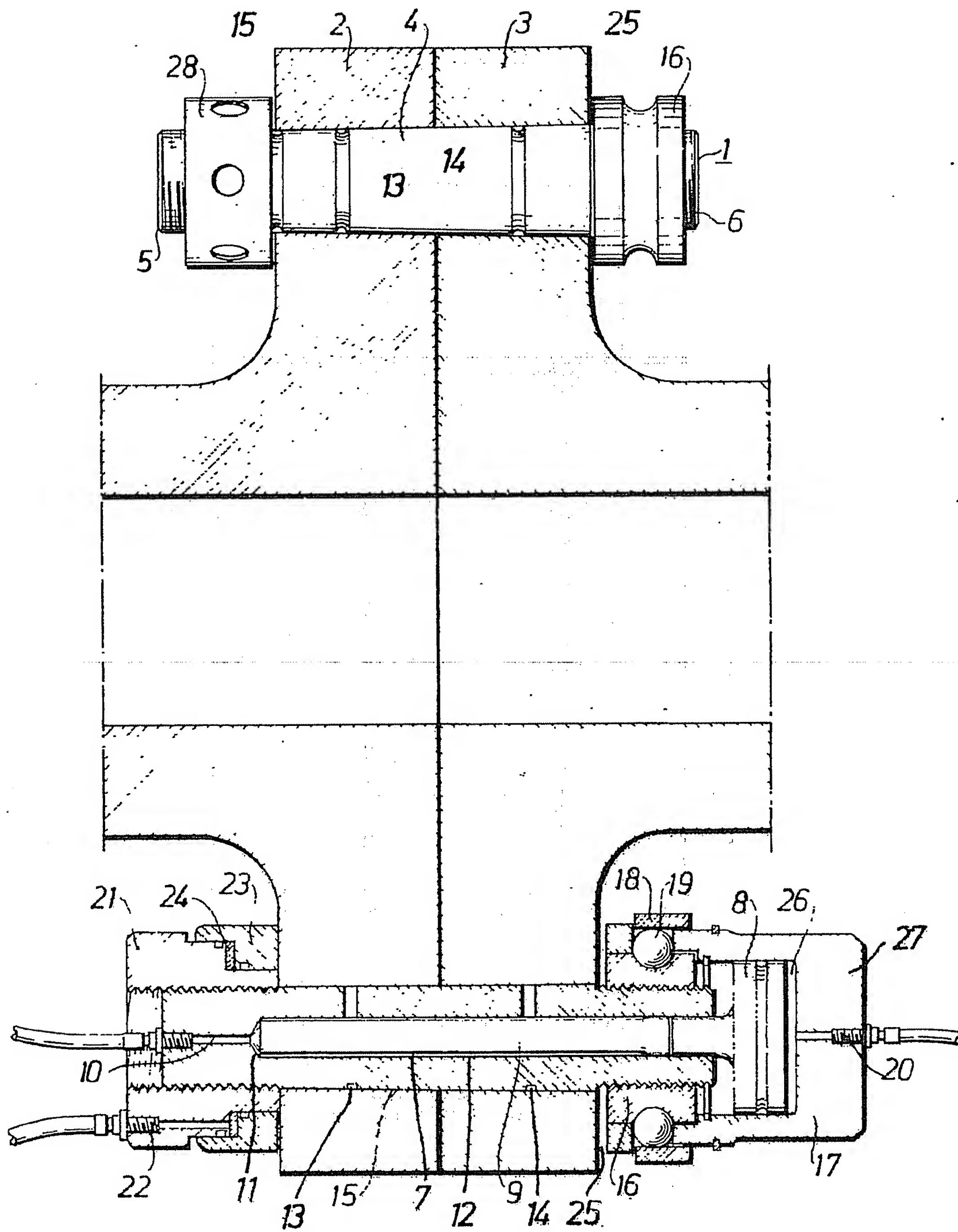


509825 / 0797

2458810

•14.

Fig. 3



509825/0797